

M. Duchartre fait à la Société la communication suivante :

RECHERCHES SUR LES RAPPORTS DES PLANTES AVEC LA ROSÉE ;

par **M. P. DUCHARTRE.**

Les recherches dont je demande à la Société la permission de l'entretenir quelques instants ont été faites à Meudon, pendant l'été et l'automne de 1856 et 1857. Elles se rattachent à un ensemble d'observations dont je m'occupe depuis le mois d'octobre 1855, et qui ont pour objet de reconnaître comment les plantes se comportent, pendant le cours de leur végétation, vis-à-vis de l'humidité atmosphérique.

Les physiologistes n'avaient fait jusqu'à ce jour qu'un fort petit nombre d'expériences desquelles on pût tirer quelques données relativement à l'influence de la rosée sur les plantes vivantes. Ce que je connais de plus précis à cet égard se trouve consigné presque incidemment dans deux passages de la *Statique des végétaux* de Hales. Le célèbre auteur anglais dit, en effet, dans l'exposé de ses observations sur l'*Helianthus annuus* : « Aussitôt qu'il y avait un tant soit peu de rosée, il ne se faisait plus de transpiration ; et lorsque la rosée était abondante ou que, pendant la nuit, il tombait un peu de pluie, le pot et la plante augmentaient de deux ou trois onces » (p. 4 de la traduction de Buffon, in-4). Plus loin (p. 17), on trouve la phrase suivante au milieu des détails d'une série d'expériences sur un Citronnier : « Pendant la nuit, il transpirait quelquefois d'une demi-once, quelquefois il ne transpirait pas du tout, et d'autres fois il augmentait d'une ou deux onces, savoir : lorsqu'il y avait eu pluie ou rosée abondante. »

Ainsi, Hales disait avoir reconnu par l'expérience que la rosée qui vient mouiller les plantes en augmente le poids, ce qu'elle ne pourrait faire, ce me semble, que si elle était absorbée par elles. Je ferai cependant observer que, comme j'espère l'établir ailleurs, ses appareils et son mode d'observation à ce sujet laissaient assez à désirer pour ne pouvoir l'amener à des conclusions d'une parfaite rigueur.

Ces énoncés du célèbre physiologiste anglais n'ont jamais été, que je sache, ni contestés ni même discutés. Il ne pouvait en être autrement, puisqu'ils étaient conformes aux idées universellement admises au sujet du rôle de la rosée dans la nature, idées que j'ai partagées et exprimées moi-même dans des écrits antérieurs, mais que j'ai cru devoir soumettre plus récemment à l'épreuve décisive de l'expérimentation. J'espère prouver dans cette note que les faits s'accordent mal avec ces idées.

Des expériences comme celles qui vont faire le sujet de cette communication ne peuvent conduire à des conclusions dignes de confiance que si elles sont faites à l'aide d'appareils convenables et par des méthodes rigoureuses sur des plantes en bon état de végétation. Je me suis efforcé de réunir de la

manière suivante ces conditions essentielles : 1° J'ai mis en observation des plantes jeunes et vigoureuses, de différentes espèces, cultivées en pots dans de la terre ordinaire de jardin ou dans de la terre de bruyère. Mes expériences de cette année, les seules dont je m'occupe ici, ont porté sur deux Reines-Marguerites, sur quatre *Veronica Lindleyana*, sur deux Hortensias et sur un *Rochea falcata*. 2° J'ai muni les sujets de mes expériences d'un appareil que j'ai l'honneur de mettre sous les yeux de la Société, et grâce auquel le pot et la terre où ils végétaient se trouvaient enfermés dans une cavité hermétiquement close, tandis que leur tige entière flottait librement dans l'air. Ces appareils ne présentaient que des surfaces planes ou largement cylindriques dont il était facile d'enlever toute l'humidité qui venait parfois s'y condenser extérieurement. En outre, ils avaient l'immense avantage, grâce à leur fermeture hermétique, d'éliminer toutes les variations de poids qui, sans eux, auraient été produites par le dessèchement ou l'humectation de la terre et du pot ; par suite, ils simplifiaient considérablement les conditions du problème. Je dois ajouter que les plantes munies de cet appareil n'en sont nullement gênées dans leur végétation, puisque j'en ai conservé pendant six mois, même pendant une année entière, sans remarquer en elles le moindre dépérissement. 3° La méthode que j'ai suivie a consisté en pesées comparatives ; mais ici diverses précautions étaient indispensables pour que les résultats des observations fussent concluants. D'abord il fallait opérer avec une balance qui permit d'apprécier de légères différences de poids offertes par des objets assez lourds. Celle dont je me suis servi indiquait nettement les cinquièmes de gramme dans des pesées de 3 kilogrammes ou un peu plus. En second lieu, j'ai pesé mes plantes une première fois, le soir, vers l'entrée de la nuit, une seconde fois le lendemain de bon matin, lorsqu'elles étaient couvertes de rosée. Pour cette seconde pesée j'essuyais avec soin l'appareil qui renfermait le pot, sans toucher le moins du monde à l'humidité qui s'était condensée sur les feuilles. Lorsque la rosée avait été abondante, je constatais alors une augmentation notable sur le poids de la veille ; mais il est évident que l'eau qui se trouvait déposée sur la plante devait intervenir par sa présence dans cette augmentation ; il était donc absolument indispensable de déterminer la part qui lui revenait. Pour y parvenir, j'ai procédé de deux manières différentes : dans plusieurs cas, aussitôt après avoir pesé la plante encore couverte de rosée, je l'ai essuyée avec soin feuille par feuille et je l'ai repesée immédiatement. Il est clair que, dans ce cas, la différence entre ces deux pesées consécutives indiquait, à très peu de chose près, le poids de la rosée enlevée. Celui-ci déduit, la comparaison avec la pesée de la veille montrait si la plante avait gagné ou perdu pendant la nuit. Dans les cas où cette méthode très simple n'a pu être employée, après avoir pesé mes plantes toutes mouillées de rosée, je les ai placées dans une chambre, à une demi-obscurité

rité, c'est-à-dire dans des conditions où la transpiration est toujours très faible. Lorsque, au bout de deux ou trois heures, leur humidité superficielle a eu disparu, je les ai pesées de nouveau. La différence entre ces deux pesées ne pouvait indiquer autre chose que le poids de la rosée qui venait de se dissiper dans l'air, plus une certaine déperdition subie par la plante elle-même, si elle avait transpiré dans les circonstances où elle s'était trouvée. Or il était facile d'évaluer cette déperdition; il suffisait pour cela de remettre la plante au même lieu, pendant le même espace de temps; une troisième pesée indiquait la quantité de transpiration qui avait eu lieu dans cette seconde circonstance, et par conséquent aussi dans la première, en faisant même la supposition, très exagérée, qu'elle eût pu transpirer pendant tout l'intervalle de la première à la seconde pesée.

Une réflexion me semble ici nécessaire. Si, en procédant comme je viens de le dire, avec l'appareil que j'ai indiqué, on constate que, pendant la nuit et malgré une abondante rosée qui les mouille sur *toute* leur surface, les plantes n'ont absolument rien ajouté à leur poids de la veille, il me semblera logique d'en conclure qu'elles n'ont rien pris à l'eau qui les mouillait. Mais, pour que cette conclusion soit rigoureuse, il faut qu'aucun des phénomènes végétatifs accomplis par les plantes pendant la nuit n'ait produit en elles une diminution de poids suffisante pour dissimuler, soit en partie, soit même en totalité, une absorption qui cependant aurait eu lieu. Or les seuls phénomènes végétatifs dont il puisse être question ici sont la respiration et la transpiration.

La respiration consiste, comme on le sait, pendant la nuit, en une inspiration d'oxygène accompagnée d'un dégagement corrélatif d'acide carbonique. Or, quoique cette inspiration d'oxygène soit toujours faible et n'excède jamais, d'après Th. de Saussure, le volume des feuilles, elle est toujours notablement supérieure au dégagement d'acide carbonique. La respiration nocturne ne peut donc pas amener une diminution dans le poids des plantes. Quant à la transpiration, elle est la cause essentielle des pertes que peuvent subir les sujets mis en observation, et je me propose de revenir, dans une prochaine communication, sur la manière dont elle s'opère pendant la nuit, selon les diverses circonstances qui se présentent; mais, en attendant, je crois pouvoir admettre avec Hales et tous les physiologistes modernes, sans ajouter encore de nouveaux faits à ceux qui déjà sont acquis à la science, que la déperdition dont elle est la cause est toujours faible pendant la nuit et cesse à très peu près d'avoir lieu lorsque la rosée dépose une couche d'eau sur les surfaces des feuilles. Elle ne peut donc pas dissimuler une absorption de cette eau superficielle.

Dans une note succincte comme celles qu'admet le *Bulletin de la Société Botanique de France*, l'espace me manque pour exposer en détail toutes mes observations sur les rapports des plantes avec la rosée. Je me conten-

terai donc de présenter ici le relevé succinct de celles que j'ai faites sur un sujet pris au hasard parmi ceux que j'ai mis en observation cette année. Ce sera en quelque sorte un spécimen destiné à donner une idée des faits que j'ai pu constater et à expliquer les conclusions générales que je crois pouvoir déduire de l'ensemble de mon travail.

Hortensia. — Le pied de cet arbuste, que je prends pour exemple, était une bouture d'un an, haute d'environ 30 centimètres, et portait 7 paires de grandes feuilles au moment où il a été mis en expérience. Pendant le mois de septembre il a perdu une de ses feuilles inférieures le 16, deux autres le 18, enfin trois autres le 21; mais en même temps la plante a pris par le haut un développement notable.

Le 6 septembre, à sept heures et demie du soir, cet arbuste, avec l'appareil qui renfermait son pot, pesait 2227^{gr},8. Le lendemain matin, à six heures, après être resté toute la nuit au milieu d'un grand jardin, sous une grande vitre horizontale suspendue au-dessus de lui, il ne portait pas du tout de rosée et son poids était descendu à 2225^{gr},6. Il avait donc perdu par transpiration 2^{gr},2. Il avait alors ses 14 feuilles toutes en bon état. Un pied semblable ayant été laissé à découvert au même lieu, pendant la même nuit, se trouva, le lendemain matin, tout mouillé de rosée.

Le 13 septembre, à sept heures et demie du soir, mon *Hortensia* pesait 2182^{gr},2. Le lendemain matin, à six heures et demie (1), il était couvert de rosée, et, celle-ci comprise, il pesait 2183^{gr},2. Essuyé feuille par feuille, il descendit immédiatement à 2181^{gr},2, c'est-à-dire à 1 gramme au-dessous de son poids de la veille.

Le 14 septembre, vers sept heures du soir, le poids trouvé était de 2177^{gr},2. Le lendemain matin l'arbuste était inondé de rosée, avec laquelle il pesa 2184^{gr},4 (augmentation apparente 7^{gr},2). Il fut mis alors à une demi-obscurité, dans une chambre fermée où la température était de 18°,5. Au bout de trois heures, il n'était pas encore entièrement débarrassé de son humidité superficielle, tant elle avait été abondante; cependant il ne pesait déjà plus que 2177^{gr},6, malgré la présence d'un reste d'eau sur ses feuilles. Il avait donc évidemment perdu quelque peu de son poids pendant la nuit, malgré l'abondance de la rosée qui l'avait couvert.

Le 15, à sept heures du soir, mon *Hortensia* pesait 2208^{gr},0. Le 16, à six heures du matin, il portait une rosée extrêmement abondante, avec laquelle son poids fut de 2215^{gr},2 (augmentation apparente = 7^{gr},2). Trois heures de séjour à la demi-obscurité d'une chambre, dont la température était de

(1) Dans le jardin où ces observations ont été faites, le soleil n'atteignait mes plantes que de sept heures et demie à huit heures.

19°,5, dissipèrent à peu près cette eau et réduisirent le poids à 2207^{sr},0, c'est-à-dire à 1 gramme au-dessous du poids de la veille.

Jusqu'alors il avait conservé ses 14 feuilles, mais la plus basse tomba dans la journée.

Le 16, à huit heures du soir, le poids de l'arbuste était de 2184^{sr},0. Le lendemain matin, à six heures, il était chargé d'une rosée très abondante, qui s'était même ramassée dans les petites cavités des feuilles. Pesé avec toute cette eau, il donna le chiffre de 2191, ^{sr}0 (augmentation apparente = 7^{sr},0). Essuyé immédiatement, sans qu'il fût possible toutefois d'en enlever toute l'humidité, il se trouva réduit à 2183^{sr},8, c'est-à-dire à 1/5 de gram. au-dessous de son poids de la veille. Il est même évident que ce chiffre était trop fort puisqu'il comprenait encore le poids de la rosée qui n'avait pu être enlevée.

Le 17, à sept heures et demie du soir, le poids de la plante était de 2161^{sr},4. Le 18, à six heures du matin, toute couverte d'une rosée très abondante, elle pesa 2168^{sr},0 (augmentation apparente = 6^{sr},6); mais essuyée feuille par feuille et quoique conservant encore un peu d'humidité, surtout au-dessous des feuilles, elle redescendit immédiatement à 2161^{sr},4, poids de la veille. Elle avait donc en réalité diminué de poids pendant la nuit et malgré la forte couche de rosée dont elle avait été entièrement couverte. Deux feuilles tombèrent ce jour-là.

Le 18, à huit heures et demie du soir, mon Hortensia pesait 1181^{sr},8. (Il avait été arrosé dans la journée.) Le lendemain matin, vers six heures et demie, je lui trouvai absolument le même poids malgré la présence d'une rosée légère à la surface de plusieurs de ses feuilles. Il avait donc en réalité subi pendant la nuit une légère déperdition.

Enfin, pour ne pas trop multiplier les exemples, le 26, à sept heures et demie du soir, mon arbuste, qui ne portait plus alors que huit feuilles, pesait 2203^{sr},0. Le 27, à six heures et demie du matin, pesé avec la rosée assez abondante qui le couvrait, il donna le nombre 2204^{sr},4 (augmentation apparente = 1^{sr},4); mais ayant été essuyé, il descendit immédiatement à 2202^{sr},6, c'est-à-dire à 0^{sr},4 au-dessous du poids de la veille.

Pour ne parler que de mes expériences de cette année, les huit autres plantes que j'ai mises en observation m'ont donné, sans une seule exception, des résultats parfaitement concordants avec ceux que je viens de rapporter, résultats que je résumerai de la manière suivante :

Lorsqu'il ne s'est pas formé de rosée sur les sujets mis en observation, soit à découvert, soit sous une grande vitre horizontale simplement suspendue, de manière à diminuer pour eux le rayonnement et surtout à les garantir de la pluie, la transpiration a déterminé en eux une diminution de poids appréciable, qui a varié selon les espèces et selon les circonstances extérieures.

Lorsque la rosée ne s'est déposée qu'en petite quantité, les plantes, pesées avec la faible couche d'humidité qui les couvrait, ont accusé un poids un peu inférieur ou tout au plus égal à celui qu'elles avaient la veille à l'entrée de la nuit, et cela malgré la présence de cette eau dont le poids s'ajoutait au leur.

Enfin, lorsque la rosée s'est formée en abondance, les plantes pesées de bon matin, encore couvertes de toute l'eau qui s'était condensée à leur surface, ont présenté une augmentation très marquée relativement au poids qu'elles avaient la veille, à l'entrée de la nuit. Mais, pour reconnaître que cette augmentation était uniquement apparente et non réelle, et qu'elle n'était due qu'à la présence sur les feuilles d'une couche d'eau qui ajoutait son poids à celui des plantes, il a suffi de faire disparaître de manière ou d'autre ce liquide superficiel. Aussitôt les sujets de toutes mes observations ont montré qu'ils n'avaient rien ajouté à leur poids de la veille, et même qu'ils avaient subi une petite diminution.

Ainsi, en dernière analyse, je n'ai jamais vu la rosée, quelque abondante qu'elle fût, ajouter au poids des plantes la plus légère quantité appréciable au moyen d'une balance qui accusait nettement les cinquièmes de gramme. Je crois donc être autorisé à conclure de ces faits, auxquels il est bon de rattacher les considérations présentées plus haut, que, dans nos climats et dans les conditions ordinaires de la végétation, la rosée n'est pas absorbée par les plantes qu'elle mouille; que dès lors elle ne contribue pas à leur nutrition et que le seul effet *direct* qu'elle produise est de réduire presque à rien, par sa présence, la transpiration qui aurait eu lieu sans elle. J'ajouterai seulement que, par l'intermédiaire de la terre, elle peut produire sur la végétation un effet *indirect*, auquel je pense qu'on doit attribuer une importance, sans doute variable selon le temps et le lieu, mais parfois très considérable.

Comme on ne saurait trop accumuler les preuves lorsqu'il s'agit d'établir un principe entièrement nouveau, en contradiction avec les idées qui ont eu cours de tout temps, je crois devoir ajouter des faits d'un autre ordre qui viennent à l'appui des premiers et qui seraient eux-mêmes inexplicables si les plantes étaient douées de la faculté d'absorber l'eau de la rosée.

Dans ma note sur la fanaison (Voy. *Bull. de la Soc. Bot.*, IV, p. 112-116) j'ai rapporté que des plantes, dont le pot était renfermé dans un appareil parfaitement fermé, s'étant trouvées fanées le soir par l'effet de la sécheresse de la terre où s'étendaient leurs racines, se sont montrées encore dans le même état le lendemain matin, bien qu'elles eussent été mouillées, même abondamment, par la rosée. C'est ce qui est arrivé notamment pour un *Hortensia*, les 15, 28 juillet et le 1^{er} août 1856, pour un *Helianthus annuus*, les 5, 7 et 12 août 1856 (*loc. cit.*). J'ai observé encore des faits analogues pendant l'été et l'automne de 1857, sur des espèces différentes.

Or comment concevrait-on que les feuilles de ces diverses plantes n'eussent pas repris pendant la nuit la turgescence de leurs tissus, si elles avaient eu la faculté d'absorber l'eau qui couvrait leur surface? Il me semble que la seule conclusion à tirer de ces faits, c'est que, dans nos climats, les plantes, même fanées par l'effet de la sécheresse, n'introduisent pas dans leurs tissus l'humidité que la rosée dépose sur leurs feuilles en couche liquide plus ou moins épaisse

En finissant, je crois devoir faire observer qu'on s'exagère beaucoup la quantité d'eau qui se dépose sur les plantes par l'effet d'une rosée même abondante. D'après les mesures que j'ai prises, je crois être plutôt au-dessous qu'au-dessus de la vérité en évaluant, en moyenne, la surface d'une feuille de mon Hortensia à 1 décimètre carré pour un seul côté, ou bien à 2 décimètres pour les deux. Les 14 et 15 septembre, cet arbuste portait encore ses 14 feuilles, ce qui lui donnait une surface foliaire totale d'environ 28 décimètres carrés. Pendant ces deux nuits, la rosée fut d'une abondance peu commune, et cependant la couche d'eau qu'elle forma sur les *deux* faces de toutes ces feuilles ne pesa que 7^{sr},2. Elle ne représentait donc en volume que 7 centimètres cubes d'eau, qui, s'ils avaient été répandus uniformément sur cette surface de 28 décimètres carrés, n'y auraient produit qu'une couche extrêmement mince, puisqu'elle serait résultée d'un demi-centimètre cube d'eau étalé, pour chaque feuille, sur une surface de 2 décimètres carrés. En comparant l'étendue superficielle de tous les sujets de mes observations avec la plus grande quantité de rosée que j'ai trouvée sur eux, j'arrive à des résultats analogues. Or je ne puis croire qu'une si faible quantité d'eau pût produire un effet bien appréciable sur la végétation, si, contrairement à ce que j'ose croire avoir prouvé, elle était introduite dans les feuilles par une absorption locale.

Quant aux conséquences qui découlent de la non-absorption de la rosée par les plantes, dans nos climats, elles sont nombreuses et, si je ne m'abuse, importantes; mais je ne pourrais m'en occuper ici sans prolonger beaucoup trop cette communication, dans laquelle j'ai voulu seulement donner une idée de mes observations et de leurs résultats.

M. Germain de Saint-Pierre reconnaît que les organes essentiels de l'absorption de l'eau sont les racines; mais il rappelle que des tiges coupées et fanées reprennent leur fraîcheur si on les plonge dans l'eau. Il en est de même pour les plantes renversées, mises la tête dans l'eau, avec ou sans racines.

M. Weddell ajoute les observations suivantes :

La conclusion que M. Duchartre tire de ses observations ne me semble pas rigoureuse. — Une plante soumise à l'action de la rosée n'augmente

pas, dit-il, de poids, elle en diminue même, donc elle n'a rien absorbé. — Mais qui nous prouve que la feuille recevant la rosée sur sa face supérieure (en la supposant dans une position horizontale), n'absorbe pas par cette face, en même temps qu'elle exhale par sa face inférieure? En admettant même qu'elle reçoive également la rosée sur ses deux faces, nous est-il démontré, par les expériences de M. Duchartre, que les deux fonctions ne s'accomplissent pas simultanément? La transpiration étant le résultat d'un acte vital, il n'y a pas de raison pour qu'elle ne se fasse pas dans des conditions où l'évaporation, par exemple, serait impossible. Lorsque nous entrons dans un bain de vapeur ou d'eau chaude, cessons-nous pour cela de transpirer?

M. Duchartre répond à M. Germain de Saint-Pierre :

Qu'il faudrait se garder de confondre des tiges coupées, des plantes sans racines ou même conservant leurs racines, mais arrachées, avec des plantes entières, vivantes, ayant leurs racines dans la terre et végétant normalement. L'assimilation de ces deux cas entièrement différents conduirait à une erreur grave, comme il se propose de le montrer prochainement.

Il répond à M. Weddell qu'en effet la transpiration est un acte vital et non analogue à une simple évaporation, contrairement à l'opinion de plusieurs auteurs modernes; que, dès lors, elle peut très bien continuer d'avoir lieu pendant la nuit, même lorsqu'il y a condensation de rosée sur les feuilles. Mais il ne s'ensuit nullement que cette transpiration nocturne puisse dissimuler une absorption de rosée qui aurait eu lieu. En effet, M. Duchartre en donnera la mesure dans des communications prochaines; il montrera, comme on peut le voir déjà pour l'Hortensia, par l'observation du 6 septembre, rapportée dans la note ci-dessus, que, dans les conditions les plus favorables, en l'absence de toute rosée, elle est déjà fort peu considérable, et qu'elle devient extrêmement faible, se réduit même à une faible fraction de gramme dans une atmosphère chargée d'humidité, surtout sous l'influence d'un revêtement liquide. Or il est clair qu'une si faible transpiration ne pourrait dissimuler qu'une absorption équivalente, c'est-à-dire entièrement insignifiante pour la végétation, et dont, pour ce motif, il ne serait pas utile de tenir compte. M. Duchartre croit même pouvoir dire que cette absorption, tout insignifiante qu'elle serait, ne doit pas avoir lieu, puisque, malgré la plus forte rosée, les plantes perdent une faible portion de leur poids pendant la nuit, et que leur diminution ne peut être due qu'à leur transpiration, si faible dans ces circonstances, que la moindre absorption l'aurait nécessairement rendue inappréciable.

M. Moquin-Tandon rapporte le fait suivant. Une racine d'une

Orchidée exotique s'étant allongée sur une pierre, à laquelle elle adhérait très fortement, il eut l'idée de passer une couleur rouge sur cette pierre, un peu en avant de l'extrémité de la racine. Cette couleur était parfaitement sèche quand la racine s'étendit par-dessus; au bout de quelques jours toute la partie inférieure de la racine se trouva colorée en rouge ou en rose.

M. Germain de Saint-Pierre fait à la Société la communication suivante :

DE LA DIRECTION QUE PRENNENT LES TIGES ET LES RACINES CHEZ LES BULBES
RENVERSÉS, par M. E. GERMAIN DE SAINT-PIERRE.

Des expériences ont souvent été faites par les physiologistes sur la constance des directions opposées prises par la jeune tige et par la racine, lors de la germination des graines. Ces expériences ont toujours conduit à constater la tendance invariable de la tige à se diriger de bas en haut, et la tendance encore plus absolue de la racine à se diriger de haut en bas. — En essayant de pratiquer quelques expériences du même genre chez les bulbes, je devais m'attendre à des résultats analogues à ceux qui ont été obtenus dans la germination des embryons, et ces derniers résultats sont en effet venus confirmer les premiers.

Y a-t-il d'ailleurs des différences bien essentielles entre l'embryon d'une monocotylée, d'une Graminée par exemple, et le bulbe d'une Liliacée? Il y a entre ces deux sortes d'appareils des différences de forme bien plutôt que des différences essentielles. Dans l'un et l'autre cas, il s'agit d'un bourgeon libre, composé de plusieurs feuilles emboîtées, dont la tige est encore rudimentaire et dont les racines ne sont pas encore développées; seulement, dans l'embryon des Graminées, la feuille extérieure (cotylédon ou hypoblaste) est seule épaisse et charnue, tandis que, chez le bulbe, sous les feuilles extérieures (épuisées par une période antérieure de végétation), se trouve une série de feuilles épaisses et charnues; en outre, chez la plupart des Graminées, mais non dans toutes, la racine est coléorhizée. Si donc, chez le bulbe rudimentaire nommé embryon, la racine se dirige de haut en bas dans quelque situation que la graine soit placée, la racine de l'embryon grossi qui constitue un bulbe devait se comporter de la même manière.

Tout le monde a vu ces bulbes de Jacinthe ou de Narcisse enfermés par des horticulteurs dans d'étroites carafes remplies d'eau, et dirigés *la tête en bas*, dont les feuilles et les tiges croissent dans une situation renversée; mais on remarquera que ces tiges, étant maintenues et emprisonnées entre les parois du verre, se développent forcément dans cet étroit espace en luttant vainement contre l'obstacle qui s'oppose à leur redressement.— Les